



Universidade Federal de Sergipe  
Campus Prof. Alberto Carvalho

Plano de Trabalho:  
**Flora exótica e exótica invasora do Parque Nacional Serra de Itabaiana,  
Sergipe**

Discente voluntária:  
**Gabriela Dos Santos**

Orientador:  
**Juliano Ricardo Fabricante**

Projeto:  
**Flora exótica invasora dos ecossistemas do Nordeste do Brasil  
(PVE3938-2016)**

Edital nº02/2016 COPES/POSGRAP/UFS - Programa de Iniciação Científica  
(PIBIC 2016/2017) da Universidade Federal de Sergipe.

Itabaiana, SE  
Julho de 2017

## Sumário

Resumo.....	3
Introdução.....	4
Materiais e Métodos.....	4
Local de Estudo.....	5
Metodologia.....	5
Resultados e Discussão.....	6
Inventário das espécies exóticas invasoras.....	6
Efeitos da exótica invasora <i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D. Webster sobre a composição, riqueza e diversidade autóctone do estrato herbáceo da Mata Atlântica.....	11
Referências Bibliográficas.....	18
Anexos.....	26

## Resumo

O presente trabalho teve como objetivos inventariar as espécies exóticas que ocorrem no PARNA Serra de Itabaiana, SE e avaliar os impactos causados pela exótica invasora *Urochloa brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster sobre um trecho da vegetação local. Foram amostradas 53 espécies exóticas, pertencentes a 40 gêneros e 25 famílias. No estudo dos impactos da exótica invasora sobre a flora local, foram observadas apenas quatro espécies e sete indivíduos nativos no ambiente invadido (I) enquanto haviam 23 espécies e 443 indivíduos no ambiente não invadido (NI). Os resultados obtidos sugerem que *U. brizantha* afeta de maneira contundente a composição, riqueza e diversidade autóctone local, o que remete a necessidade urgente de ações de controle dessas espécies para que o parque cumpra seus objetivos de conservação da flora regional.

**Palavra-chave:** Invasão biológica; Levantamento florístico; Mata Atlântica; Avaliação de impacto.

## **Introdução**

O Parque Nacional Serra de Itabaiana localiza-se em uma área de transição entre Mata Atlântica e Caatinga, no Estado de Sergipe. Devido à grande riqueza de espécies que possui é considerado como área prioritária para conservação da biodiversidade (DANTAS, 2010).

O parque apresenta extensas áreas degradadas e alguns fragmentos estão sob forte pressão antrópica. Tais características, favorecem as invasões biológicas (IB). Ainda, a existência de distúrbios é um importante fator facilitador das IB (WILLIAMSON, 1996).

Segundo Williamson (1996) as IB são consideradas umas das maiores ameaças à biodiversidade do planeta. As espécies exóticas invasoras (aquelas que promovem as IB) podem causar impactos sobre as espécies autóctones, meio físico, saúde humana, saúde animal, agricultura e pecuária, gerando graves problemas ambientais, sociais e econômicos (PARKER *et al.*, 1999; WILLIAMSON, 1996; ZILLER e ZALBA, 2007; FABRICANTE *et al.*, 2012).

Apesar dos dados alarmantes, isso ainda é um assunto desconhecido do público em geral e pouco pesquisado no Brasil (KUNTSCHIK e EDUARTE, 2010). Assim, o objetivo do presente estudo foi inventariar as espécies exóticas que ocorrem no Parque Nacional da Serra de Itabaiana, Sergipe e avaliar os impactos causados pela exótica invasora *Urochloa brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster sobre a composição, riqueza e diversidade de espécies autóctones do local.

## **Materiais e Métodos**

### **Local de estudo**

O PARNA Serra de Itabaiana (10°40'52" S; 37°25'15" W) está situado nos territórios dos municípios de Areia Branca, Laranjeiras, Itabaiana, Itaporanga D'ajuda e Campo do Brito, no Estado de Sergipe. O posicionamento geográfico do Parque favorece a existência de diversos tipos vegetacionais (Dantas *et al.*, 2010). De acordo com um levantamento realizado por Mendes *et*

al. (2010) o parque possui mais de 550 espécies de plantas registradas, o que fortalece a ideia de preservação do parque.

O clima da região é do tipo As' segundo a classificação de Köppen-Geiger, ou seja, tropical subúmido com verão seco (TENÓRIO *et al.*, 2009). Os solos predominantes são do tipo Neossolos Litólicos Distróficos nas regiões de escarpa e no topo da serra. Nas partes baixas os solos são Neossolos Quartzarênicos, profundos e lixiviados (SANTOS *et al.*, 2013).

## Metodologia

O inventário das espécies exóticas foi realizado por meio de caminhadas por toda a extensão do PARNA Serra de Itabaiana (busca ativa). Amostras das plantas exóticas foram coletadas, herborizadas e depositadas no Herbário ASE, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE. A classificação taxonômica foi elaborada de acordo com o Sistema APG III (2009) e a grafia dos nomes dos autores das espécies segundo a Lista de Espécies da Flora do Brasil (2017).

Para a avaliação dos efeitos da exótica invasora *Urochloa brizantha* foram plotadas 20 parcelas, das quais 10 unidades amostrais em sítios invadidos e 10 em sítios não invadidos, mas com as mesmas características biofísicas (mesmo ambiente) das anteriores (sítios invadidos). As parcelas tiveram dimensões de 1 m x 1 m e no interior dessas unidades amostrais foram contabilizados todos os indivíduos de cada espécie presente.

A diversidade dos sítios foi estimada por meio do índice de Diversidade de Shannon-Weaver (H') (SHANNON e WEAVER, 1949), e a equitabilidade pelo índice de Pielou (E) (PIELOU, 1977). Diferenças nas diversidades entre os sítios invadidos e não invadidos foram verificadas pelo teste t ( $p \leq 0,05$ ) (LEHMANN, 1997). Essas análises foram realizadas através do programa Past 2.17c© (HAMMER *et al.*, 2001).

Para avaliar a similaridade florística entre os sítios invadidos e não invadidos utilizou-se o coeficiente de Jaccard (Sj) (MÜLLER-DOMBOIS e ELLEMBERG, 1974) e a dissimilaridade foi obtida por Bray-Curtis (BROWER e ZAR, 1984). A avaliação do grau de ajuste dos agrupamentos formados nas análises foi verificada pelo coeficiente de correlação cofenética (SOKAL e

ROHLF, 1962). Para testar a existência de variação na composição e abundância de espécies entre os sítios invadidos e não invadidos foi realizado o teste de permutação ANOSIM (oneway) (CLARKE, 1993). Também foram realizadas análises multivariadas de NMDS (escalonamento multidimensional não métrico) por Jaccard e por Bray-Curtis. Através da SIMPER (porcentagem de similaridade), definiu-se o percentual de contribuição das espécies amostradas para a formação dos grupos (CLARKE, 1993). As análises foram realizadas por meio dos softwares MVSP 3.1© (KOVACH, 2005) e Past 2.17c© (HAMMER *et al.*, 2001).

Para estimar a relação entre as abundâncias das espécies autóctones e a exótica invasora nas unidades amostrais dos sítios invadidos, foi realizada uma análise de regressão e de correlação (com dados logaritmizados) por meio do coeficiente linear de Pearson ( $p$ ) (RODGERS e NICEWANDER, 1988), cuja significância foi verificada através do teste  $t$  ( $p \leq 0,05$ ) (LEHMANN, 1997). Utilizou-se o software BioEstat 5.3© (AYRES *et al.*, 2007).

## Resultados e Discussão

### Inventário das espécies exóticas, naturalizadas e exóticas invasoras

Foram amostradas 53 espécies, pertencentes a 40 gêneros e 25 famílias (Tabela 1). As famílias mais abundantes foram Poaceae com nove espécies, seguida por Asparagaceae com cinco táxons, Araceae, Fabaceae e Myrtaceae com quatro espécies cada, Euphorbiaceae com três espécies e Acanthaceae, Cucurbitaceae, Crassulaceae e Nyctaginaceae com duas espécies cada. As demais espécies apresentaram somente uma espécie.

Tabela 1. Lista de espécies inventariadas e seus respectivos *status*, origem e hábito. Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe, Brasil.

Família	Espécie	Status	Origem	Hábito
Acanthaceae	<i>Asystasia gangetica</i> (L.) T.Anderson	Naturalizada	Índia e África	erva

	<i>Dyschoriste depressa</i> Nees	Exótica invasora	África	erva
Amaranthaceae	<i>Amaranthus viridis</i> L.	Exótica invasora	América Central	erva
Amaryllidaceae	<i>Crinum americanum</i> Schott	Naturalizada	América do Sul	erva
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Naturalizada	Ásia	árvore
Apocynaceae	<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K. Schum	Naturalizada	América Central e América Tropical	árvore
Araceae	<i>Dieffenbachia seguine</i> Schott	Naturalizada	América do Sul, América Central	erva
	<i>Caladium bicolor</i> (Aiton) Vent.	Naturalizada	América do Sul	erva
	<i>Syngonium angustatum</i> Schott	Naturalizada	América Central	epífita
	<i>Xanthosoma sagittifolium</i> (L.) Schott	Naturalizada	América Central	erva
Araliaceae	<i>Polyscias</i> sp.	Naturalizada	África do Sul	arbusto
Asparagaceae	<i>Dracaena fragrans</i> (L.) KerGawl.	Naturalizada	África e Ásia	arbusto
	<i>Furcraea foetida</i> (L.) Haw	Naturalizada	América do Sul e América Central	erva
	<i>Yucca</i> sp.1	Naturalizada	América Central	arbusto
	<i>Yucca</i> sp.2	Naturalizada	América Central	arbusto
	<i>Sansevieria trifasciata</i> Prain	Naturalizada	África e Índia	erva
Asteraceae	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. ex Wight	Exótica invasora	Ásia	erva
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L.	Exótica	América do Sul	árvore
Caricaceae	<i>Carica</i> sp.	Exótica	América Central	árvore
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Exótica invasora	Ásia	árvore
Cucurbitaceae	<i>Cucumis anguria</i> L.	Exótica invasora	África	trepadeira
	<i>Luffa cylindrica</i> (L.) M.Roem.	Exótica invasora	Ásia	trepadeira
Crassulaceae	<i>Kalanchoe mortagei</i> Raym. Hamet & H. Perrier	Naturalizada	África	erva
	<i>Kalanchoe pinnata</i> (Lam.) Pers.	Naturalizada	África	erva
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Exótica invasora	Índia	erva
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia tithymaloides</i> L.	Exótica	América Central	arbusto
	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Exótica invasora	Américas	arbusto

	<i>Ricinus communis</i> L.	Exótica invasora	África	arbusto
Fabaceae	<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A Howard	Exótica	América do Sul	árvore
	<i>Delonix regia</i> (Hook.) Raf.	Exótica	África	árvore
	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Exótica invasora	América Central	arbusto
	<i>Pithecellobium Dulce</i> (Roxb.) Benth.	Exótica invasora	América Central	árvore
Laminaceae	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Exótica	Ásia e África	arbusto
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Exótica	América do Sul	arbusto
	<i>Psidium guajava</i> L.	Exótica invasora	América Central	árvore
	<i>Eucalyptus</i> sp.	Naturalizada	Oceania	árvore
	<i>Syzygium cumuni</i> (L.) Skeels	Exótica invasora	Índia	árvore
Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Exótica invasora	Ásia	árvore
	<i>Morus</i> sp.	Naturalizada	Ásia	árvore
Nyctaginaceae	<i>Boerhavia diffusa</i> L.	Exótica invasora	Ásia	erva
	<i>Mirabilis jalapa</i> L.	Exótica invasora	América Central	erva
Poaceae	<i>Aristida adscensionis</i> L.	Exótica	África	erva
	<i>Cynodon dactylon</i> L. Pers.	Exótica invasora	África	erva
	<i>Cenchrus purpureus</i> (Schumach.) Morrone	Naturalizada	África	erva
	<i>Dendrocalamus giganteus</i> Wall. ex Munro	Exótica	Ásia	árvore
	<i>Eragrostis ciliaris</i> (L.) R. Br.	Exótica invasora	África	erva
	<i>Eragrostis pilosa</i> (L.) P. Beauv.	Exótica invasora	África	erva
	<i>Eragrostis tenella</i> L.	Exótica invasora	África	erva
	<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	Exótica invasora	África	erva
	<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster	Exótica	África	erva
Rutaceae	<i>Citrus limonia</i> (L.) Osbeck	Exótica	Ásia	árvore
Verbenaceae	<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E.Br. ex P. Wilson	Naturalizada	América do Sul	arbusto
Zingiberaceae	<i>Alpinia</i> sp.	Exótica	Ásia	erva



Dentre as espécies amostradas, 12 (22,6%) eram exóticas, 20 (37,7%) naturalizadas e 21 (39,6%) foram categorizadas como exóticas invasoras (Tabela 1). Em relação ao hábito das espécies a maioria eram ervas e referente às origens, a maioria dos táxons inventariados são da África.

Em um levantamento sobre a flora exótica realizado em uma área de Cerrado no Parque Nacional de Brasília, Horowitz *et al.* (2013) obtiveram resultados semelhantes ao presente estudo quanto as famílias e número de espécies, sendo a família Poaceae a mais abundante (21,3%) e cerca de 27 espécies amostradas. No estudo realizado por Fabricante *et al.* (2015) sobre plantas exóticas em ilhas fluviais do Rio São Francisco, Nordeste do Brasil, os resultados quanto ao número de espécies amostradas foi semelhante a esse trabalho, cerca de 31 espécies, incluindo *Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit., *Melinis repens* (Willd.) Zizka, *Ricinus communis* e *Terminalia catappa* L. Já no estudo realizado por Fabricante e Filho (2012) em áreas de Caatinga houveram semelhanças com o presente trabalho em relação ao número de famílias e aquela mais abundante (Poaceae). Esses resultados sugerem haver um padrão entre o número de espécies e famílias mais representativas independentemente do Bioma considerado.

Em relação ao hábito das espécies, no estudo realizado por Fabricante e Filho (2012) em áreas de Caatinga, os resultados foram semelhantes ao presente trabalho, sendo o grupo das ervas o mais representativo (67,7%). No que se refere à origem das espécies, uma pesquisa realizada por Fabricante *et al.* (2015) sobre plantas exóticas em ilhas fluviais do Rio São Francisco, Nordeste do Brasil também apontou a África como continente que abriga o maior número de espécies.

Dentre as espécies amostradas, destaca-se *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit., *Ricinus communis* L., *Syzygium cumini* (L.) Skeels.e *Terminalia catappa* L. devido ao grande número de focos de invasão observados na área de estudo:

*Leucaena leucocephala* – a leucena como é popularmente conhecida, é uma Fabaceae arbórea originária da América Central que foi introduzida no Brasil na década de 1940 (FABRICANTE, 2014). Estudos desenvolvidos em várias partes do globo corroboram a agressividade e capacidade invasiva da espécie (SMITH, 1985; WAGNER *et al.*, 1999; SCHERER *et al.*, 2005). Dentre

outros efeitos, a leucena é capaz de excluir espécies nativas de seus habitats e se não controlada, pode invadir rapidamente áreas adjacentes (SMITH, 1985; INSTITUTO HORUS, 2008). O Programa Global de Espécies Invasoras (GISP, 2005) considera a leucena como uma das 100 piores espécies exóticas invasoras do mundo. No Brasil a espécie é amplamente distribuída, encontrada no Norte (Acre, Amazonas), Nordeste (Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco), Centro-Oeste (Distrito Federal, Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) e no Paraná, no Sul do país (LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL, 2017).

*Ricinus communis* L. – a mamona é uma Euphorbiaceae de origem Africana. Por fácil cultivo e resistência à seca, *R. communis* possui uma boa adaptação a diversas condições edafoclimáticas (OLIVEIRA *et al.*, 2005). Ela altera a disponibilidade de recursos, a exemplo da radiação solar, promovendo alterações na biota (DOSSIÊ PERNAMBUCO, 2009). Também existem relatos de problemas causados pela espécie em outras regiões do mundo (HENDERSON, 2007; GARCIA-GONZALEZ *et al.*, 1999). *R. communis* possui em suas sementes uma substância chamada de ricina que é altamente tóxica (ALEXANDER *et al.*, 2008). No PARNA Serra de Itabaiana a espécie foi observada em vários locais, inclusive no ponto mais alto da Serra. Segundo a Lista de Espécies da Flora do Brasil (2017) a espécie ocorre em todos os Estados da Federação.

*Syzygium cumini* (L.) Skeels – o jamelão é uma árvore originária da Índia, pertencente à família Myrtaceae. Atualmente são classificadas como daninhas ou invasoras em várias unidades de conservação (HOROWETZ *et al.*, 2013). A *S. cumini* possui a capacidade de formar uma cobertura densa, excluindo todas as outras espécies, impedindo o restabelecimento da floresta nativa (PIER, 2002). Além disso, a espécie é capaz de tolerar diversos tipos de solos como arenosos, ácidos ou de baixa fertilidade (INSTITUTO HÓRUS, 2012). No Brasil a espécie ocorre nas regiões do Norte (Amazonas, Roraima), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo), Nordeste (Pernambuco, Bahia) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina) (LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL, 2017).

*Terminalia catappa* L. – conhecida popularmente por Chapéu-de-sol, a espécie pertence à família Combretaceae e tem a Índia como centro de origem.

Introduzida no Brasil entre os séculos XVI e XVII, *T. catappa* se disseminou rapidamente pela costa brasileira e interior devido ao seu uso ornamental. Estudos mostram que *T. catappa* compete por luz com espécies nativas, comprometendo a regeneração natural (BARATELLI, 2006). Além disso, estudos apontam outras regiões do mundo onde a *T. catappa* é invasora, tais como na América Central, América do Sul e em ilhas do Caribe (RICHARDSON e REJMÁNEK, 2011). No Brasil, há registros de sua invasão nas regiões Nordeste (LEÃO *et al.*, 2011), Sudeste (SANCHES *et al.*, 2007) e Sul (FISCHER e COLLEY, 2005).

É pertinente mencionar aqui, o eucalipto (*Eucalyptus* sp.). Na área de estudo ele foi categorizado como naturalizado, ou seja, foram observados indivíduos regenerantes espontâneos próximos a matrizes, o que é particularmente preocupante, uma vez que a espécie é capaz de causar vários impactos sobre o meio. Essa árvore consome muita água, o que altera a disponibilidade desse importante recurso no ambiente (VITAL, 2007). Além disso, o eucalipto empobrece o solo e inibe o desenvolvimento de outras espécies vegetais, reduzindo assim, a biodiversidade de organismos (JAYAL, 1985 *apud* LIMA, 1996).

Até o presente momento não existem informações sobre invasão biológica no PARNA Serra de Itabaiana e nem no Estado de Sergipe. Espera-se que os resultados desse estudo sirvam como incentivo a novas pesquisas sobre o assunto e como instrumento norteador para ações de manejo voltadas para as espécies alóctones.

### **Efeitos da exótica invasora *Urochloa brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster sobre a composição, riqueza e diversidade autóctone do estrato herbáceo da Mata Atlântica**

Foram amostradas 26 espécies pertencentes a 24 gêneros e 10 famílias. Destas, quatro espécies pertencentes a quatro gêneros e 3 famílias no ambiente invadido (I) e 23 espécies, 23 gêneros e 10 famílias no ambiente não invadido (NI) (Tabela 2).

Tabela 2. Espécies amostradas em uma área de Mata Atlântica, Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe. Sendo: I = ambiente invadido; NI = ambiente não invadido; 1 = presença da espécie; 0 = ausência da espécie.

Família	Espécie	I	NI
Asteraceae	<i>Calea angusta</i> S.F.Blake	0	1
	<i>Centratherum punctatum</i> Cass.	0	1
	<i>Emilia</i> sp.	0	1
Cyperaceae	<i>Scleria cyperina</i> Willd. ex Kunth	0	1
	<i>Rhynchospora barbata</i> (Vahl) Kunth	0	1
Euphorbiaceae	<i>Croton lundianus</i> (Didr.) Müll.Arg.	0	1
	<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.	0	1
	<i>Microstachys corniculata</i> (Vahl) Griseb.	0	1
	<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	0	1
Fabaceae	<i>Mimosa</i> sp.	0	1
	<i>Mimosa sensitiva</i> L.	0	1
	<i>Stylosanthes angustifolia</i> Vogel	0	1
Lythraceae	<i>Cuphea carthagenensis</i> (Jacq.) J.Macbr.	0	1
Ochnaceae	<i>Sauvagesia erecta</i> L.	0	1
Poaceae	<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth	0	1
	<i>Echinolaena inflexa</i> (Poir.) Chase	0	1
	<i>Eragrostis maypurensis</i> (Kunth) Steud.	0	1
	<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R.Br.	1	1
	<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster	1	0
	<i>Urochloa</i> sp.	0	1
	<i>Asemeia violacea</i> (Aubl.) J.F.B.Pastore & J.R.Abbott	0	1
Rubiaceae	<i>Spermacoce verticillata</i> L.	0	1
	<i>Oldenlandia filicaulis</i> K.Schum.	0	1
	<i>Richardia grandiflora</i> (Cham. &Schltdl.) Steud.	1	0
Turneraceae	<i>Turnera coerulea</i> DC.	0	1
	<i>Turnera subulata</i> Sm.	1	1

Em um levantamento fitossociológico em pastagens de *U. brizantha* com diferentes idades no Mato Grosso, Caldeira *et al.* (2013) demonstraram resultados aproximados em relação ao presente estudo quanto ao número de espécies (16), famílias (13) e indivíduos (92) nativos.

Segundo os resultados da curva de acumulação de espécies, há a tendência de estabilização no número de táxons nas unidades amostrais (Figura 1). Esse resultado sugere que as quantidades de parcelas utilizadas foram suficientes para amostrar satisfatoriamente os ambientes estudados.

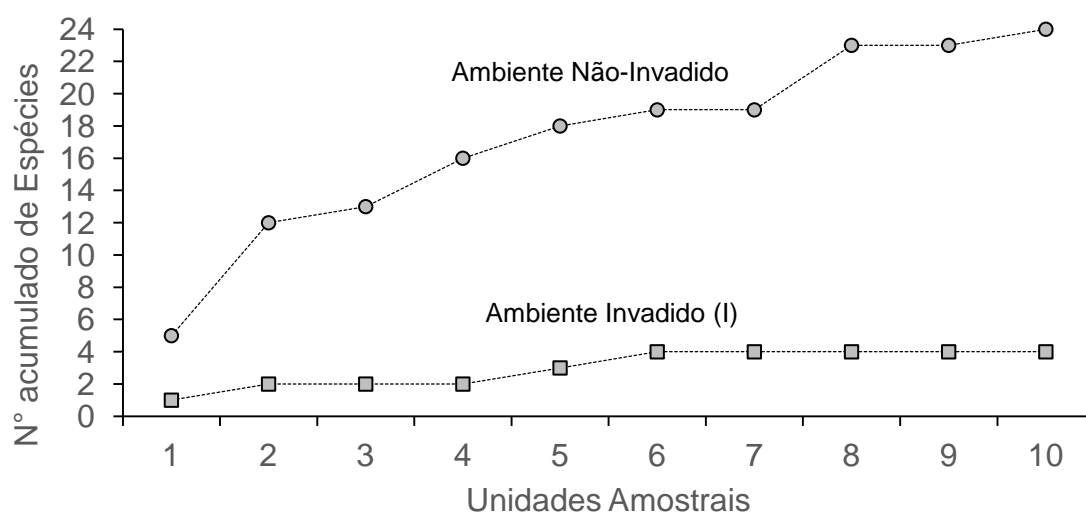


Figura 1. Curva de acumulação de espécies para os ambientes estudados em uma área de Mata Atlântica no Parque Nacional Serra de Itabaiana, SE.

Foram amostradas no ambiente invadido 81 indivíduos, dos quais, 74 (91,4%) da exótica invasora estudada. Em relação ao ambiente não invadido, foram amostrados 443 indivíduos.

A diversidade do ambiente invadido (I) ( $H' = 0,377$ ) foi estatisticamente ( $t = 18,8$ ;  $p \leq 0,01$ ) inferior a obtida para o ambiente não invadido ( $H' = 2,571$ ). A equitabilidade também foi menor no ambiente invadido ( $J = 0,2718$ ) quando comparado com o não invadido ( $J = 0,8198$ ).

No estudo realizado por Fabricante *et al.* (2012) sobre Invasão biológica de *Artocarpus heterophyllus* Lam. (Moraceae) em um fragmento de Mata Atlântica no Nordeste do Brasil, os resultados foram semelhantes ao presente

trabalho, onde os sítios invadidos apresentaram uma diversidade e equitabilidade menores que as dos sítios não invadidos. O mesmo foi obtido nos estudos de Andrade *et al.* (2010) e de Pegado *et al.* (2006) que avaliaram os efeitos de *Prosopis juliflora* (SW.) DC. sobre a vegetação de áreas de Caatinga. O conjunto de resultados apresentados, demonstram que homogeneização da flora e a perda de diversidade é uma consequência comum das invasões biológicas, independente do ecossistema estudado, ou da espécie exótica invasora.

De acordo com as análises de similaridade (Figura 2) e dissimilaridade (Figura 3) há a formação de dois grandes grupos de parcelas, um bem consistente formado pelas unidades amostrais do ambiente invadido e outro pelas do ambiente não invadido. As espécies que mais contribuíram para a formação dos agrupamentos segundo a SIMPER foram *Rhynchospora barbata* (24,19%), seguida da *Urochloa brizantha* (18,41%) e *Desmodium barbatum* (7,88%). O teste de ANOSIM confirmou a existência de diferenças na composição específica entre os ambientes, tanto para Jaccard ( $p < 0,01$ ), como para Bray-Curtis ( $p < 0,01$ ).

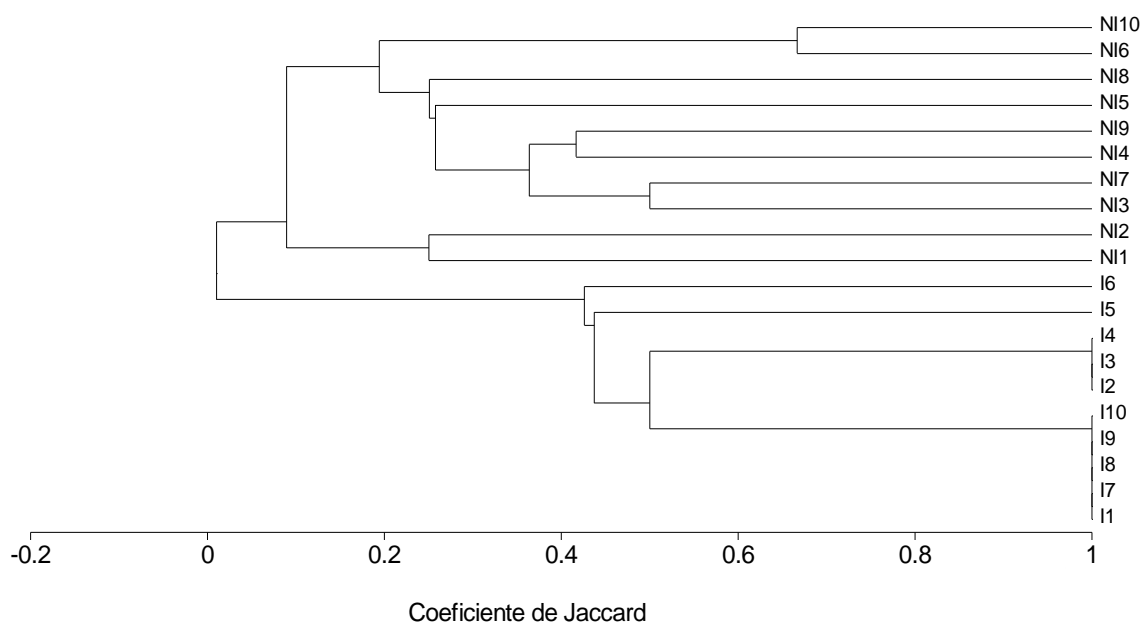


Figura 2. Resultado da análise de similaridade de Jaccard para as parcelas estudadas sem uma área de Mata Atlântica, Parque Nacional Serra de

Itabaiana, Sergipe. Sendo: I = parcelas do ambiente invadido; NI = parcelas do ambiente não invadidos.

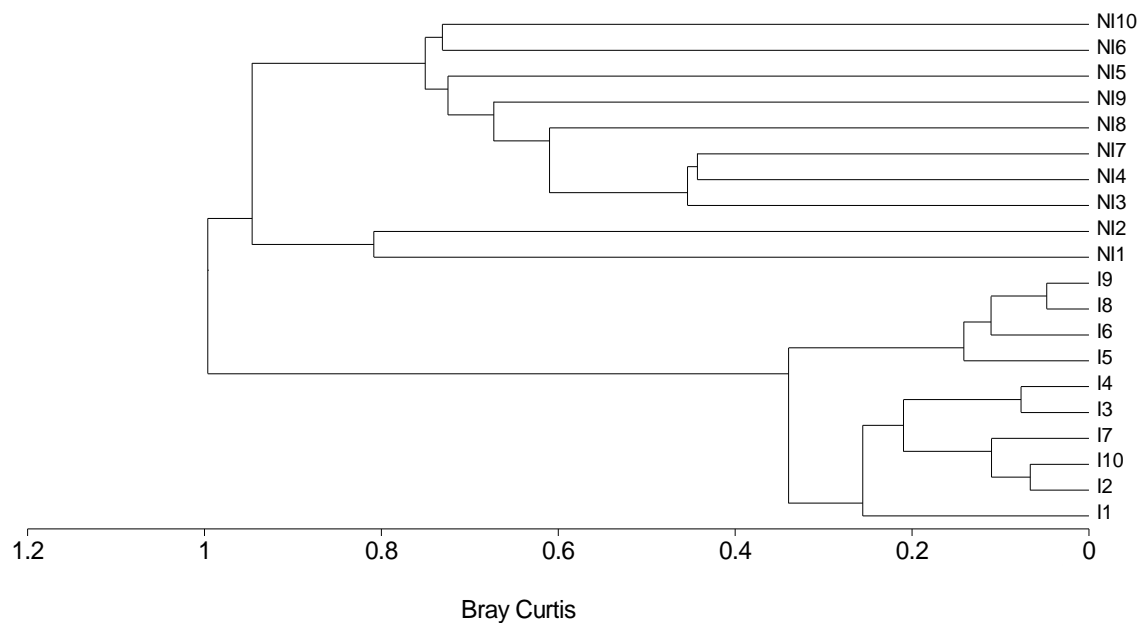


Figura 3. Resultado da análise de dissimilaridade de Bray-Curtis para as parcelas estudadas em uma área de Mata Atlântica, Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe. Sendo: I = parcelas do ambiente invadido; NI = parcelas do ambiente não invadidos.

As análises de NMDS confirmaram os resultados obtidos, onde pode-se observar claramente a separação das unidades amostrais dos ambientes estudados (Figuras 4 e 5).

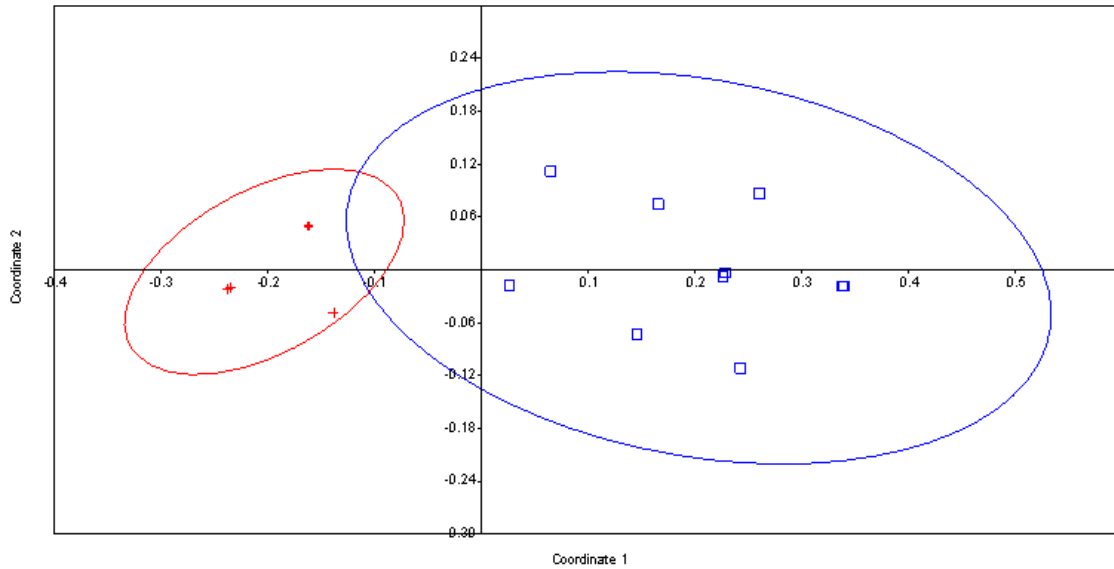


Figura 4. Resultado da análise gráfica pelo método de escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS) por Jaccard para as parcelas estudadas em uma área de Mata Atlântica, Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe. Sendo: Vermelho = parcelas do ambiente invadido; Azul = parcelas ambiente não invadidos.

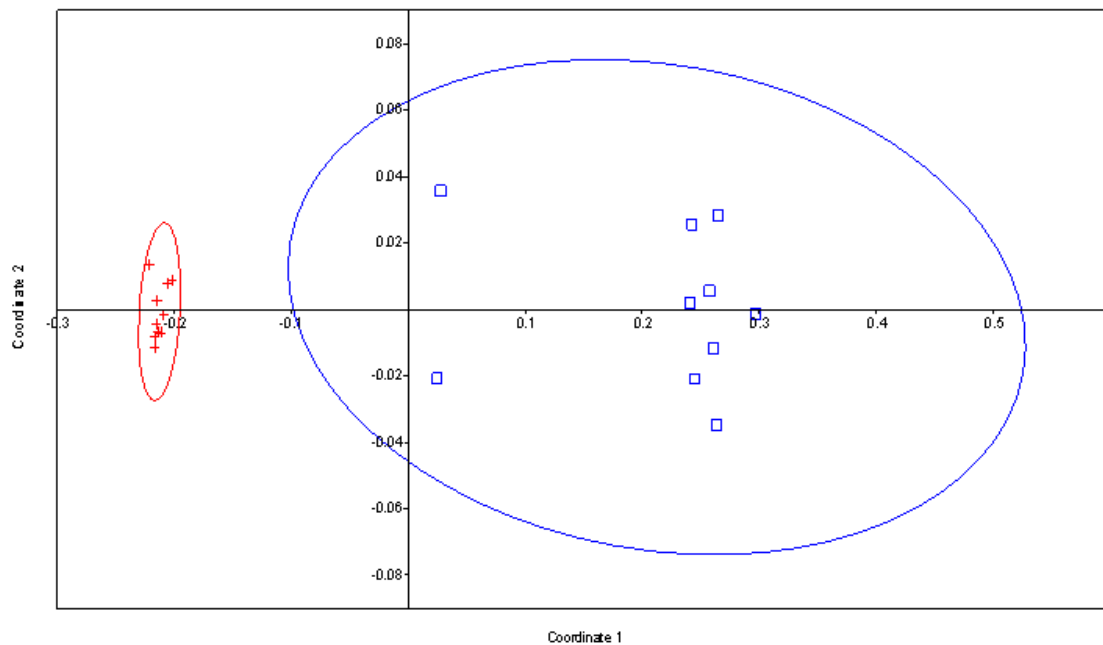


Figura 5. Resultado da análise gráfica pelo método de escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS) por Bray-Curtis para as parcelas estudadas em uma área de Mata Atlântica, Parque Nacional Serra de



Itabaiana, Sergipe. Sendo: Vermelho = parcelas do ambiente invadido; Azul = parcelas ambiente não invadidos.

As análises de correlação linear de Pearson ( $r = -0,044$ ;  $t = 0,12$ ;  $p = 0,9$ ) e de regressão linear ( $F = 0,016$ ;  $p = 0,89$ ) entre a abundância das espécies nativas e da exótica invasora nas parcelas invadidas, apresentaram resultados não significativos. Tais resultados evidenciam que o número de indivíduos de *U. brizantha* oscilam de forma independente da abundância das espécies nativas.

Pertencente à família Poaceae, *Urochloa brizantha* é originária da África e foi introduzida no Brasil para formação de pastagens (XAVIER *et al.*, 2002). Atualmente a espécie pode ser encontrada em todo o território brasileiro (LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL, 2017).

A espécie *U. brizantha* é uma exótica invasora de difícil eliminação. Ela apresenta aleloquímicos em seus tecidos que inibem o estabelecimento de outras plantas (ALMEIDA, 1993). Além disso, esta espécie é capaz de formar uma cobertura contínua até mesmo em solos de baixa fertilidade (RIBEIRO *et al.*, 2005), fazendo que ela ocupe os habitats de inúmeras espécies, especialmente de táxons herbáceos. O domínio da maioria das espécies pertencentes à família Poaceae está relacionado com a forma na qual se desenvolvem, através de touceiras densas, formando assim uma maior cobertura quando comparado com as outras espécies (MUNHOZ, 2006).

Considerações finais - o número de espécies exóticas invasoras inventariadas no PARNA Serra de Itabaiana é bastante preocupante especialmente porque trata-se de uma Unidade de Conservação de extrema importância para o Estado de Sergipe e Nordeste brasileiro. Os resultados obtidos na segunda parte do trabalho sugerem que a exótica invasora *Urochloa brizantha* afeta a composição, riqueza e diversidade de espécies autóctones do componente herbáceo local. Devido ao conjunto de achados, considera-se extremamente importante a adoção de ações de manejo e erradicação dessas espécies para que o parque cumpra seus objetivos de conservação da flora regional.

## Referências Bibliográficas

ALMEIDA, A. R. P.; LUCCHESI, A. A.; ABBADO, M. R. Efeito Alelopático de Espécies de *Brachiaria* GRISEB. Sobre Algumas Leguminosas Forrageiras Tropicais. II. Avaliações em Casa de Vegetação. v. 54, n. 2, p. 45-54, 1993.

ALEXANDER, J.; ANDERSSON, H. C.; BERNHOFT, A.; BRIMER, L.; COTTRILL, B.; FINK-GREMMEIS, J.; JAROSZEWSKI, J.; SOERENSEN, H. Ricin (from *Ricinus communis*) as undesirable substances in animal feed: scientific opinion of the panel on contaminants in the food chain. **European Food Safety Authority (EFSA) Journal**, Parma, v. 726, p. 1-38, 2008.

ANDRADE, L.A.; FABRICANTE, J.R.; OLIVEIRA, F.X. Impactos da Invasão de *Prosopis juliflora* (sw.) DC. (Fabaceae) sobre o estrato arbustivo-arbóreo em áreas de Caatinga no Estado da Paraíba, Brasil. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v. 32, n. 3, p. 249-255, 2010.

AYRES, M.; AYRES, M.J.; AYRES, D.L.; SANTOS, S.A. Bioestat 5.0: aplicações estatísticas nas áreas das Ciências Biomédicas. Belém, Mamirauá, **CNPq**, p. 364, 2007.

BARATELLI, T. G. **Estudo das Propriedades Alelopáticas Vegetais: Investigação de Substâncias Aleloquímicas em *Terminalia catappa* L. (Combretaceae)**. Universidade Federal do Rio de Janeiro. p. 199, 2006.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H. Field e laboratory methods for general ecology. Dudaque, W. C. **Brown Publishers**. p. 226, 1984.

CALDEIRA, D. S.; MOREIRA, M. S.; CASADEI, A. Levantamento fitossociológico em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com diferentes idades em Mato Grosso. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v. 7, n. 1, p. 35-45, 2013.

CLARKE, K.R. Non-parametric multivariate analysis of changes in community structure. **Australian Journal of Ecology**, Canberra, v.18, n.1, p.117-143, 1993.

DANTAS, T. V. P.; RIBEIRO, A. S. R. Caracterização da Vegetação do Parque Nacional Serra de Itabaiana. **Revista Biotemas**, Aracaju, v. 23, n.4, p. 9-18, 2010.

DOSSIÊ PERNAMBUCO. Contextualização Sobre Espécies Exóticas Invasoras. Recife, **Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste**, p.63, 2009.

FABRICANTE, J. R.; ZILLER, S. R.; ARAÚJO, K. C. T.; FURTADO, M. D. G.; BASSO, F. A. Non-Native and Invasive Alien Plantson Fluvial Islands in the São Francisco River, Northe astern Brazil. **Check List**, v. 11, n. 1, p. 1535, 2015.

FABRICANTE, J.R. *Leucaena leucocephala*. In: Fabricante, J.R. Plantas exóticas e exóticas invasoras da Caatinga. **Editora Bookess**, Santa Catarina, v.4. p. 15-22, 2014.

FABRICANTE, J. R.; ARAÚJO, K. C. T.; ANDRADE, L. A.; FERREIRA, J. V. A. Invasão Biológica de *Artocarpus heterophyllus* Lam. (Moraceae) em um Fragmento de Mata Atlântica no Nordeste do Brasil: Impactos sobre a Fitodiversidade e os Solos dos Sítios Invadidos. 2.ed. Pernambuco: **Acta Botanica Brasilica**, v. 26,n. 2, p. 399- 407, 2012.

FABRICANTE, J. R.; SIQUEIRA-FILHO, J. A. Exotic and Invasive Plants of the Caatingas of the São Francisco River. In: Siqueira-Filho, J. A. (Org.). Flora of the Caatingas of the São Francisco River: Natural History and Conservation. 1ed. Rio de Janeiro, RJ: **Andrea Jakobsson Estúdio Editorial**, v. 1, p. 366-393, 2012.

FISCHER, M. L.; COLLEY, E. Espécie invasora em reservas naturais: caracterização da população de *Achatina fulica* Bowdich, 1822 (Molusca –

Achatinidae) na Ilha Rasa, Guaraqueçaba, Paraná, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 5, p. 1-18, 2005.

**LISTA DE ESPÉCIES FLORA DO BRASIL. 2017.** Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/PrincipalUC/PrincipalUC.do#CondicaoTaxonCP>>. Acesso em: 22 Jun. 2017.

GARCIA-GONZALEZ, J. J.; BARTOLOMÉ-ZAVALA, B.; DEL MAR TRIGO-PÉREZ, M.; BARCELÓ-MUÑOZ, J. M.; FERNÁNDEZ-MELÉNDEZ, S.; NEGRO-CARRASCO, M. A.; CARMONA-BUENO, M. J.; VEGA-CHICOTE, J. M.; MUÑOZ-ROMÁN, C.; PALACIOS-PELÁEZ, R.; CABEZUDO-ARTERO, B.; MARTÍNEZ-QUESADA, J. PollinosistoRicinuscommunis (castor bean): anaerobiological, clinicalandimmunochemicalstudy. **Clinical and Experimental Allergy, Oxford**, v. 29, n. 9, p. 1265-1275, 1999.

HAMMER, O.; HARPER, D.A.;RYAN, P.D. PAST 1.12. **Paleontological Statistics**, v. 31, n. 7, p. 2003, 2001.

HENDERSON, L. Invasive, naturalized and casual alien plants in southern Africa: A summary based on the Southern African Plant Invaders Atlas (SAPIA). **Bothalia**, v. 37, n. 2, p. 215-248, 2007.

HOROWITZ, C.; MARTINS, C. R.; WALTER, B. M. T. Flora Exótica no Parque Nacional de Brasília: Levantamento e Classificação das Espécies. **Biodiversidade Brasileira**, Brasília, v. 3, n. 2, p. 50-73, 2013.

INSTITUTO HÓRUS- Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental/The NatureConservancy. **Leucaena leucocephala**. 2008. Disponível em: <[http://www.institutohorus.org.br/download/fichas/Leucaena\\_leucocephala.htm](http://www.institutohorus.org.br/download/fichas/Leucaena_leucocephala.htm)> > Acesso em 11 de nov de 2016.

INSTITUTO HÓRUS- Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental. **Análise de risco para plantas exóticas. Syzygiumcumini**. 2012.

Disponível

em:

<<http://www.institutohorus.org.br/download/AR%20Plantas%20Horus/AR%20Plantas%20Syzygium%20cumini.pdf>> Acesso em 11 de dez de 2016.

JAYAL, N.D. Destruction of water resources – The most critical ecological crisis of east Asia. **Ambio**, v. 14, n. 2, p. 95-98, 1985.

LEÃO, T. C. C.; ALMEIDA, W.R.; DECHOUM, M.; ZILLER, S. R. Espécies exóticas invasoras no nordeste do Brasil: contextualização, manejo e políticas públicas. **Cepan**, p. 101, 2011.

LEHMANN, E.L. **Testing statistical hypotheses**. 2.ed. New York: Springer-Verlag, p.600, 1997.

LIMA, W.P. **Impacto ambiental do eucalipto**. 2 ed. São Paulo: EDUSP, p.301, 1996.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; TORRES, M. A. V.; BACHER, L. B. Árvores Exóticas do Brasil: Madeireiras, Ornamentais e Aromáticas. **Nova Odessa**: Instituto Plantarum, p.382, 2003.

KOVACH, W.L. MVSP. A MultiVariate Statistical Package for Windows, ver. 3.1. Pentraeth, Wales, U.K: **Kovach Computing Services**, 2005.

KUNTSCHIK, D. P.; EDUARTE, M. Espécies Exóticas Invasoras. **Cadernos da Mata Ciliar**, v. 3, 2010.

MENDES, K.; GOMES, P.; ALVES, M. **Floristic inventory of a zone of ecological tension in the Atlantic Forest of Northeastern Brazil**. *Rodriguésia*, v. 61, n. 4, p. 669-676, 2010.

MULLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, p.547, 1974.

MUNHOZ, C. B. R.; FELFILI, J. M. Fitossociologia do estrato herbáceo-subarbusivo de uma área de campo sujo no Distrito Federal, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 3, p. 671-685, 2006.

OLIVEIRA, I. P.; SANTOS, K. J. G.; BELTRÃO, N. E. M.; NEVES, B. P.; ARAÚJO, A. A.; OLIVEIRA, L. C. Potenciais da mamona (*Ricinus communis*) na região Centro-oeste brasileira. **Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos**, v. 1, n. 2, p.104-130, 2005.

PARKER, I. M.; SIMBERLOFF, D.; LONSDALE, W. M.; GOODELL, K.; WONHAM, M.; KAREIVA, P. M.; WILLIAMSON, M. H.; VON HOLLE, B.; MOYLE, P. B.; BYERS, J. E.; GOLDWASSER, L. Impact: Toward a framework for understanding the ecological effects of invaders. **Biological Invasions**, n.1, p. 3-19, 1999.

PEGADO, C. M. A.; ANDRADE, L. A.; FÉLIX, L. P.; PEREIRA, I. M. Efeitos da invasão biológica de algaroba - *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. sobre a composição e a estrutura do estrato arbustivo-arbóreo da caatinga no Município de Monteiro, PB, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 4, p. 887-898, 2006.

PIELOU, U.C. Mathematical diversity. New York: **John Wiley**. p. 385, 1977.

PIMENTEL, D.; MCNAIR, S; JANECKA, J.; WIGHTMAN, J.; SIMMONDS, C.; O'CONNELL, C.; WONG, E.; RUSSEL, L.; ZERN, J.; AQUINO, T.; TSOMONDO, T. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. Agriculture, **Ecosystems & Environment**, v. 84, n. 1, p. 1-20, 2001.

PIER - Pacific Island Ecosystems at Risk. **Syzygium cumini**. Disponível em: <[http://www.hear.org/pier/species/syzygium\\_cumini.htm](http://www.hear.org/pier/species/syzygium_cumini.htm)>. Acesso em: 11 de dez de 2016.

PROGRAMA DE ESPÉCIES INVASORAS- GISP-Programa Global. **América do Sul invadida**. A crescente ameaça das espécies exóticas invasoras. p. 80, 2005.

RIBEIRO, K. T.; FILLIPO, D. C.; PAIVA, C. L.; MADEIRA, J. A.; NASCIMENTO, J. S. **Ocupação por *Brachiaria* sp. (Poaceae) no Parque Nacional da Serra do Cipó e Infestação Decorrente da Obra de Pavimentação da Rodovia MG-010, na Apa Morro da Pedreira, Minas Gerais**. p. 17, 2005.

RICHARDSON, D. M.; REJMÁNEK, M. Trees and shrubs as invasive alien species – a global review. **Diversity and Distributions**, v. 17, p. 788-809, 2011.

RODGERS, J.L.; NICEWANDER, W.A. Thirteen Ways to Look at the Correlation Coefficient. **The American Statistician**, Washington, v.42, n.1, p.59-66, 1988.

SANCHES, J.H.; MAGRO, T. C.; SILVA, D.F. Distribuição espacial de *Terminalia catappa* L. em área de restinga no Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP. **Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. CD-ROM, 2007.

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L.H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 3ª ed. **Ampl. Brasília, DF: Embrapa**. p. 353, 2013.

SEVAST'YANOVA, L. B. Botanical and biological properties of castor. In: MOSKIN, V. A. Castor. **New Delhi: Amerind**, p. 11-64, 1986.

SMITH, C.W. Impact of alien plants on Hawai'i's native biota. In: Stone, C.P. and J. e Scott, M. (eds.). **Hawaii's Terrestrial Ecosystems: Preservation and Management**. Cooperative National Park Resources Studies Unit, **University of Hawaii**, Manoa. p. 180-250, 1985.

SCHERER, L.M. *et al.* Allelopathic effects of aqueous extracts of leucena (*Leucaena leucocephala* Wit) leave and fruit on germination and root growth of canafístula (*Peltophorum dubium* Spreng). **Semana: Ciências Biológicas e Saúde**. v. 2, n. 26, p. 161-166, 2005.

SOKAL, R. R.; ROHLF, F. J. **Biometry: the principles and practice of statistics in biological research**. San Francisco, p. 859, 1962.

SHANNON, C.E.; WEAVER, W. The Mathematical Theory of Communication. **Urbana: University Illinois Press**, v. 27, p. 617, 1949.

TENÓRIO, J. C. G.; BEZERRA, M. F. A.; COSTA, A. A. A.; BEZERRA, A. C. C.; CAVALCANTI, L. H. Mixobiota do Parque Nacional Serra de Itabaiana, SE, Brasil: Stemonitales. **Acta Botanica Brasilica**, v.3, n. 23, p.644-656, 2009.

VITAL, M. H. F. Impacto Ambiental de Florestas de Eucalipto. **Revista do BNDES**, v. 14, n. 28, p. 235-276, 2007.

WAGNER, W. L.; HERBST, D. R.; SOHMER, S. H. Manual of the flowering plants of Hawaii. Revised edition. Honolulu: University of Hawai'i Press/Bishop Museum Press. Bernice P. **Bishop Museum special publication**. v. 97, 1999.

WILLIAMSON, M. **Biological Invasions**. London: Chapman e Hall, 1996.

XAVIER, D. F.; BOTREL, M. A.; VILELA, D. Produção de leite em pastagens de braquiária. **Embrapa**, p. 4, 2002.

ZENNI, R. D.; ZILLER, S.R. An overview of invasive plants in Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 34, n. 3, p. 431-446, 2011.

ZEDAN, H. Handbook of the Convention on Biological Diversity Including its Cartagena Protocol on Biosafety. 3.ed. Montreal: **Convention on Biological Diversity**, 2005.



ZILLER, S.R.; ZALBA, S. **Propostas de ação para prevenção e controle de espécies exóticas invasoras.** *Natureza e Conservação*. v. 5, n. 2, p. 8-15, 2007.

## **Anexo**



Anexo 1. Coleta dos dados da avaliação dos impactos da exótica invasora *Urochloa brizantha*. Parque Nacional Serra de Itabaiana, SE.



Anexo 2. *Urochloa brizantha*: (A) sítio invadido; (B) indivíduos reprodutivos; (C) Flores; (D) Frutos. Canindé de São Francisco, SE.